

解答用紙

問題 I

出題意図：数式が持つ現実的な意味を理解し、適切な解を導き出す発想力および思考力を問う。

解答欄 1

$$Fa = F \sin \theta$$

解答欄 2

$$2F(\sin \theta \cos \theta + \mu \sin \theta \sin \theta) > Mg$$

または $F(\sin 2\theta + \mu(1 - \cos 2\theta)) > Mg$

解答欄 3

問 2 より、 $F(\sin 2\theta + \mu(1 - \cos 2\theta)) > Mg$ の条件が成り立たなければならない。この式の摩擦に寄らない項、つまり分力による部分は $\sin 2\theta$ であり、 $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲において負である。一方摩擦による項は $(1 - \cos 2\theta)$ であり $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲において正である。

すなわち、 F つまり指による力を小さくしようとするとき、下向きの分力は小さくなりコップを落とすにくくなるが、把持に役立っている摩擦力も同時に小さくなりコップを落とすやすくなることから、 F の調整が難しいため。

解答用紙

問題 II

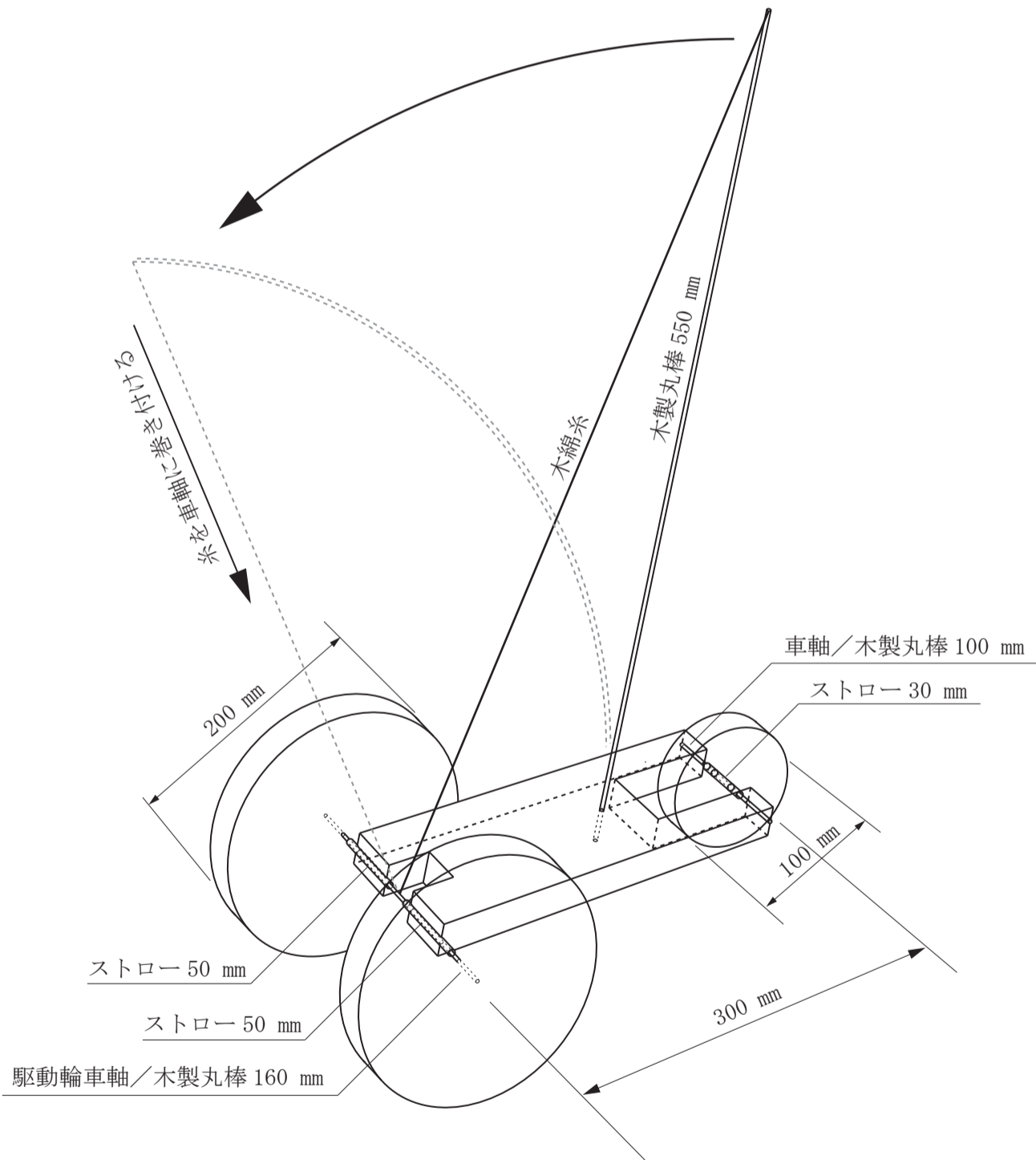
出題意図: 与条件を把握し, 問題解決に向けて適切な方法で取り組み, それを表現することのできる, 構想力および, 表現力を問う。

解答欄 4

丸棒を車体に突き刺し, 突端に木綿糸の一端を固定する。さらに木綿糸の反対側をピンと張る位置で駆動輪の車軸に固定する。駆動輪の直径を 200mm としたとき, その円周は 628mm なので, 駆動輪の車軸に木綿糸を約 16 回巻き付けて離すと, 丸棒の復元力により糸が引かれ, 約 10m 走ったところで停止することになる。

ストローは, 車輪を抵抗なく回転させると同時に, 車輪の側面と車体が接触しないようスペーサの役割も担っている。

別解であっても, 現実味があり, 論理的に正しければ正解とする。



解答用紙

問題Ⅲ

出題意図：与条件から立体を把握し、それを正確に描写できる空間把握能力および表現力を問う。

解答欄 5

平面図

正面図

右側面図